IoT i bygninger
Datadrevet drift– praktik og muligheder

Peter Weitzmann, Konceptudviklingschef,
petwei@ncc.dk

ELFORSK projekt (færdig 30. november)

56 stk. IoT sensorer med 232 målepunkter

122 stk. IoT sensorer med 504 målepunkter

350-037 IoT-baseret dataopsamling til bedre bygningsdrift og -design

Dagsorden

- Projektpartnere og baggrund
- Derfor indsamler vi data
- Sådan indsamler vi data
- Det har vi lært
  - Driftsovervågning
  - Anvendelse af bygning
  - Indeklima i bygning
  - Rightsizing
- Perspektivering
  - Hvad koster det så?

Vores vision i projektet:

Vi vil skabe (grundlaget for) den datadrevne bygning

Tilmelding til afslutningsseminar d. 19. november via www.gate21.dk/kalender

Hvad er IoT?

98
10:45

12:50
Baby room
57.6°F
Temperature
45%
Humidity
19
PPM
TVOC
35
DECIBELS
Noise

foobot

NETATMO
NETATMO

GRUNDFOS
AUTO

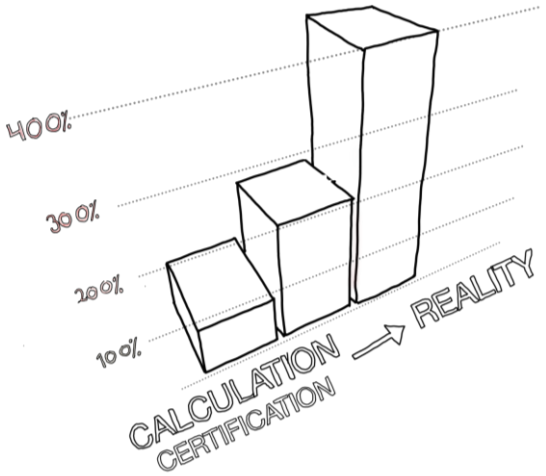
Smappee

Det satte os i gang – en defekt knap...

= 80.000 kr/år

Vores virkelighed – derfor indsamler vi data

Kunderne udfordrer os med data



”Performance Gap”

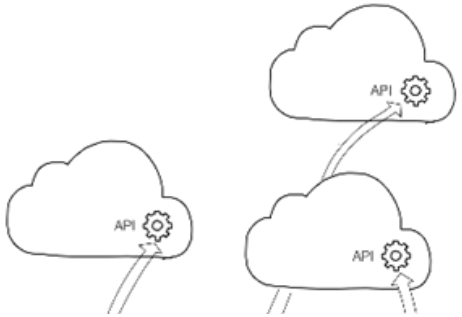
Forbrug, indeklima

Bæredygtighed og klimamålsætninger

Dogmer

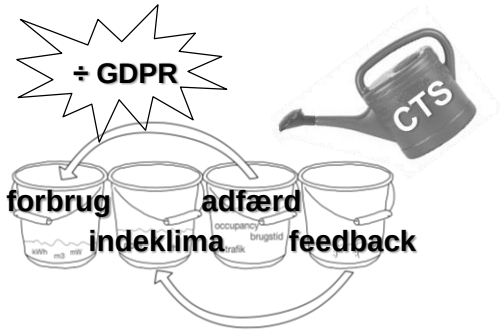
kunden ejer data!

Leverandøruafhængighed, åbne systemer og indbygget IT-sikkerhed



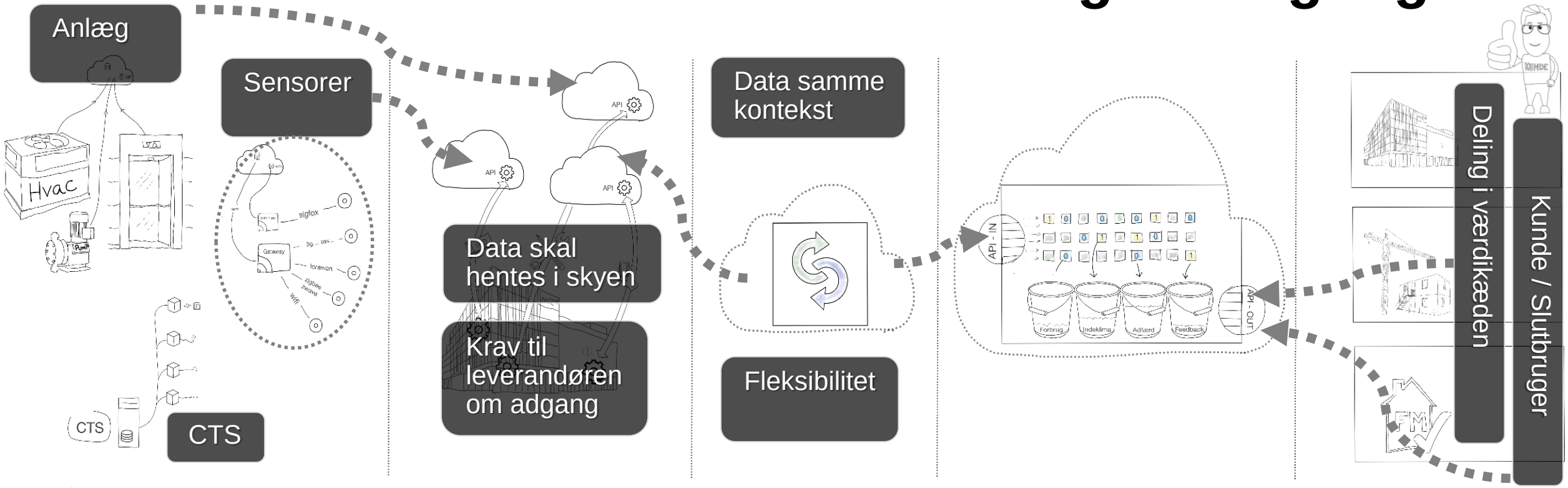
Ikke et IT projekt – men teknologianvendelse

Vi skal gøre os fortjent til kundens data



data skal være i kontekst….

Sådan indsamler vi data – metode og tankegang



Datakilder

Skyen

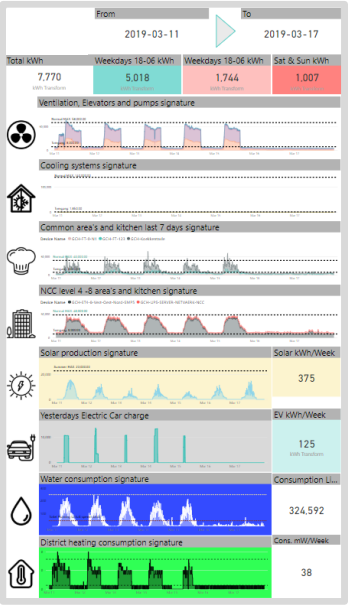
Integration

Dataopsamlings platform

Værdiskabelse

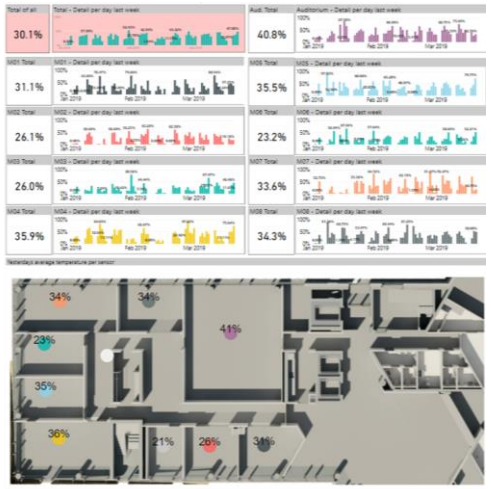
Use-cases i projektet

Forbrugsovervågning



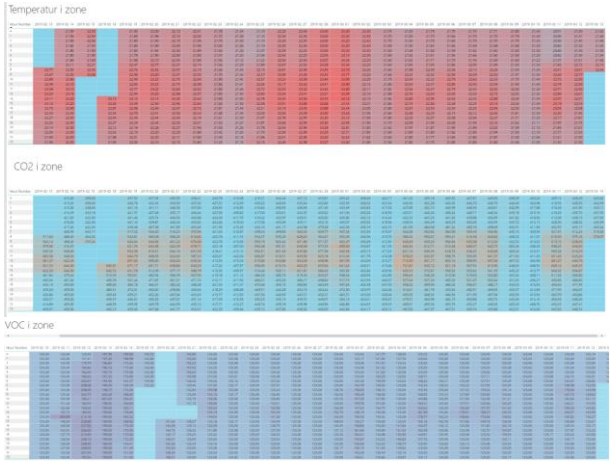
- Hovedforbrug
- Driftsovervågning
- Dimensionering af eltavler, ventilation, kølemaskiner m.m

Mødecenter



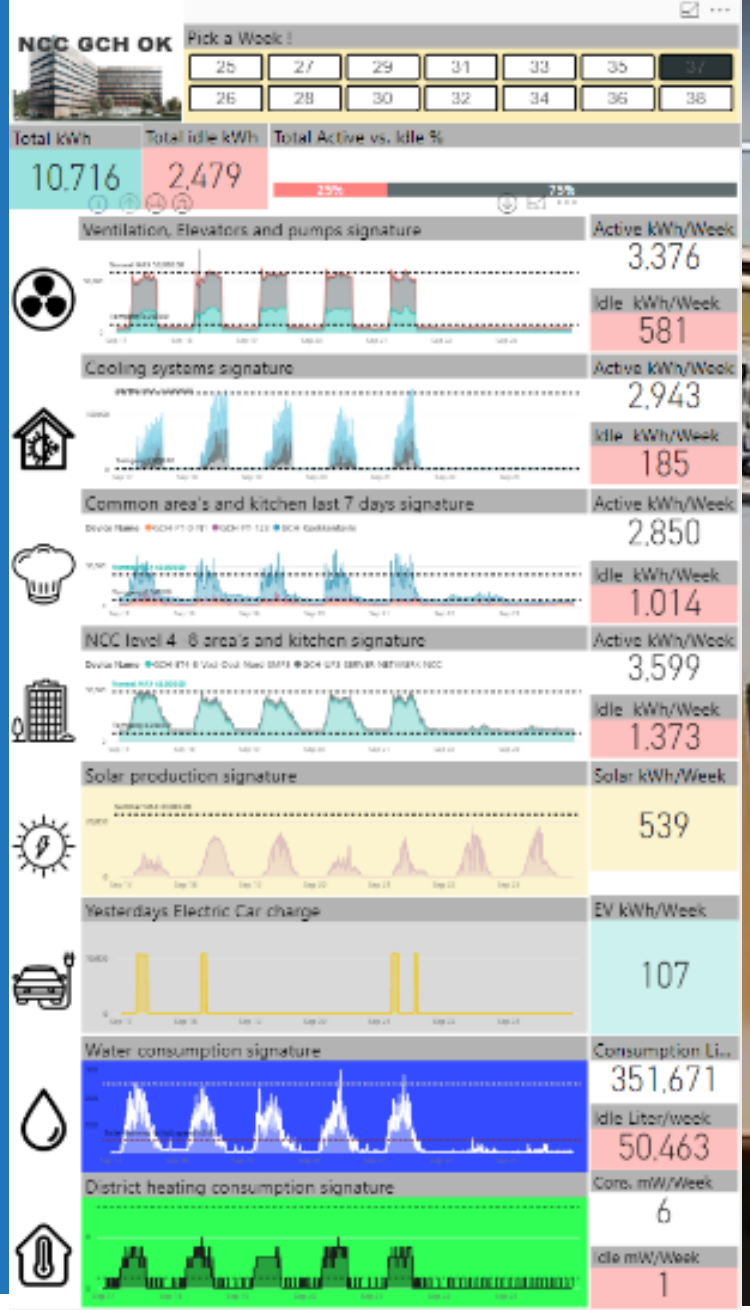
- Tilstedeværelse og indeklima
- Bruges lokaler optimalt?
- Dimensionering af næste mødecenter

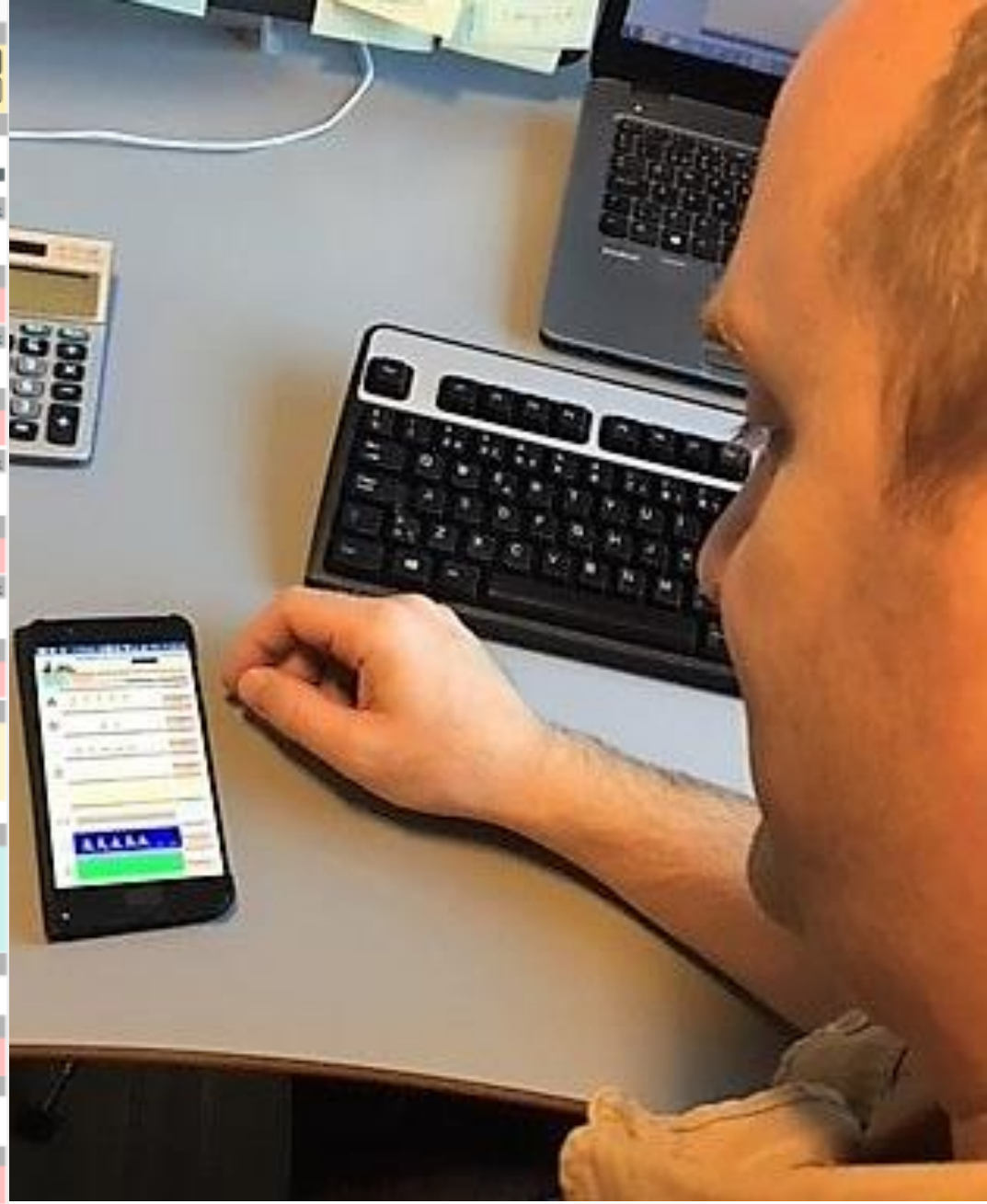
Kontorarealer



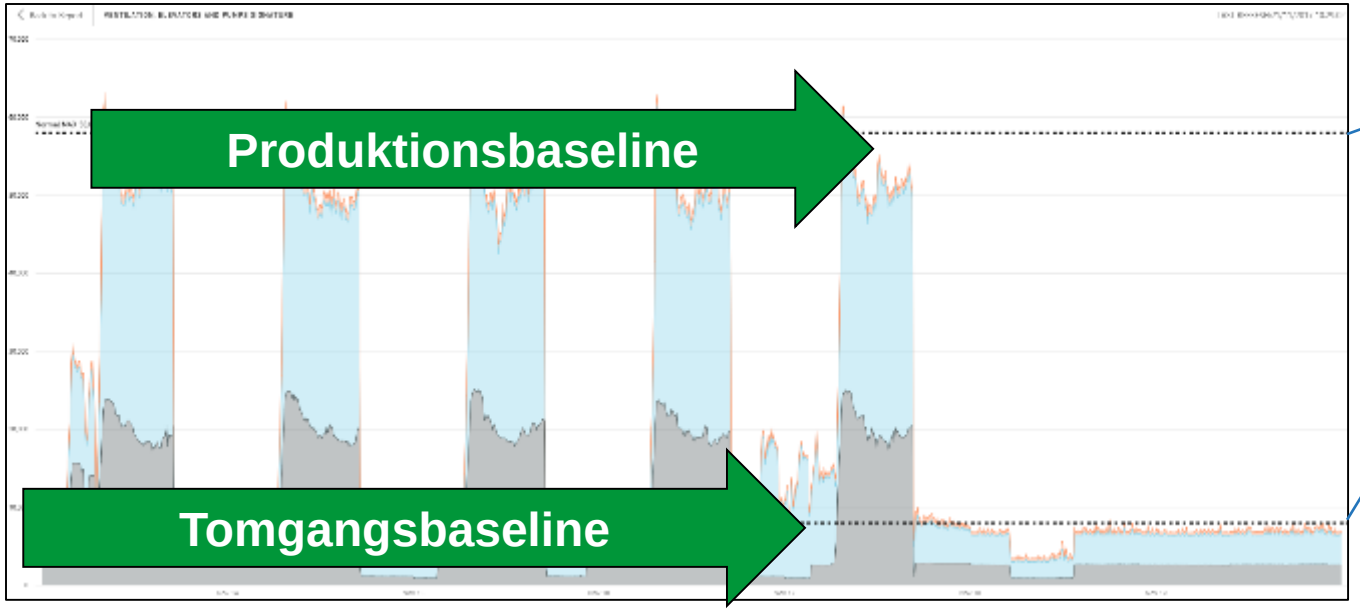
- Tilstedeværelse og indeklima
- Er forholdene som ønsket?
- Design af næste kontorhus

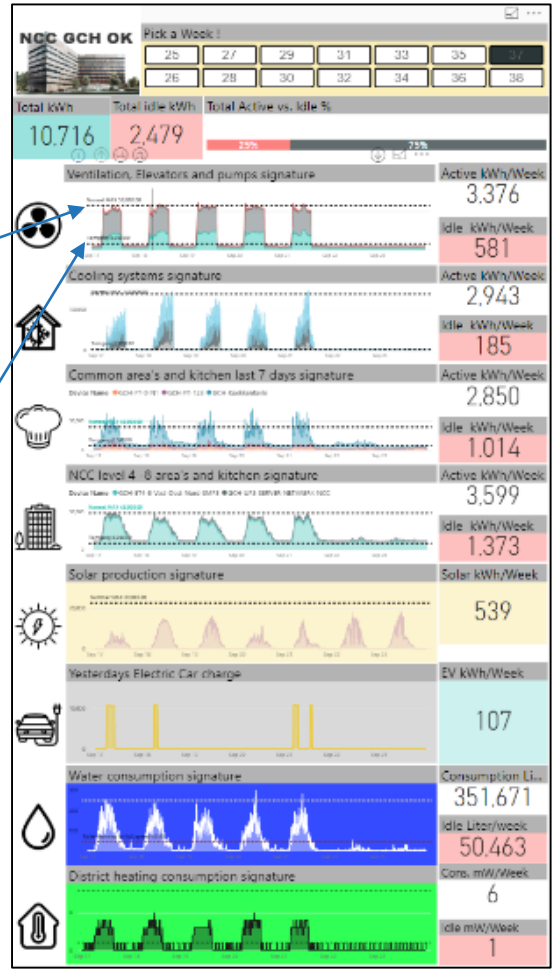
Driftsoverblik



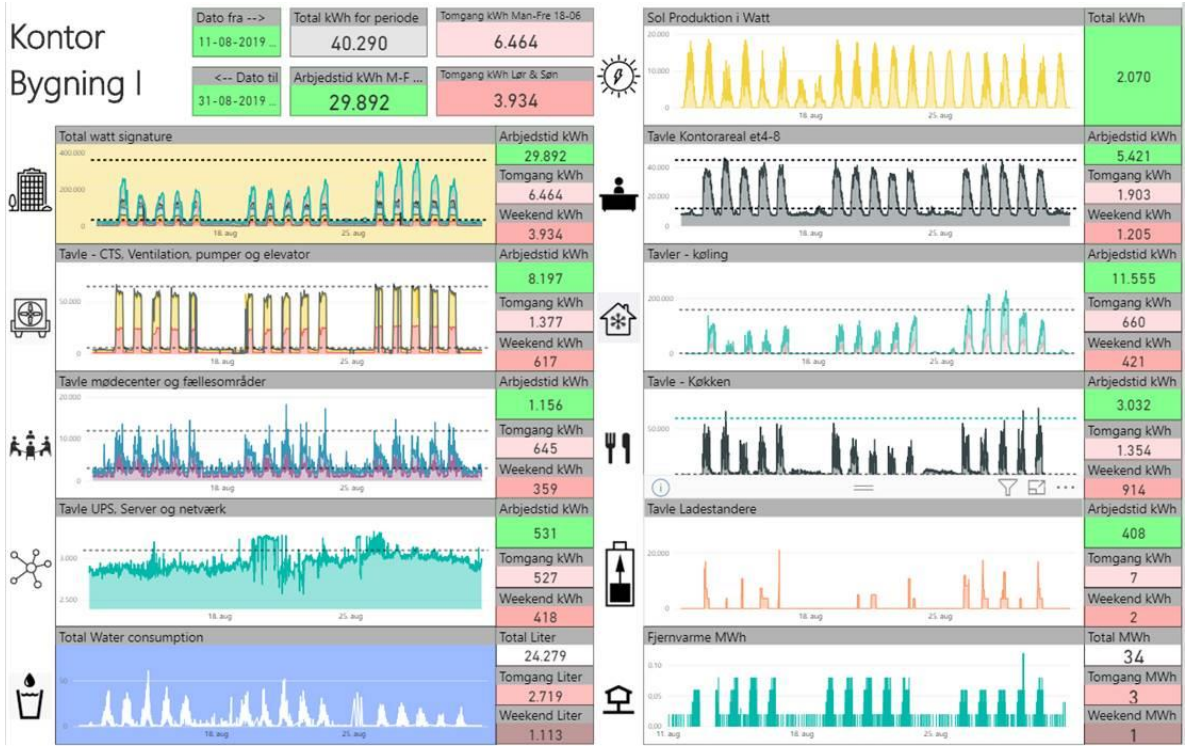


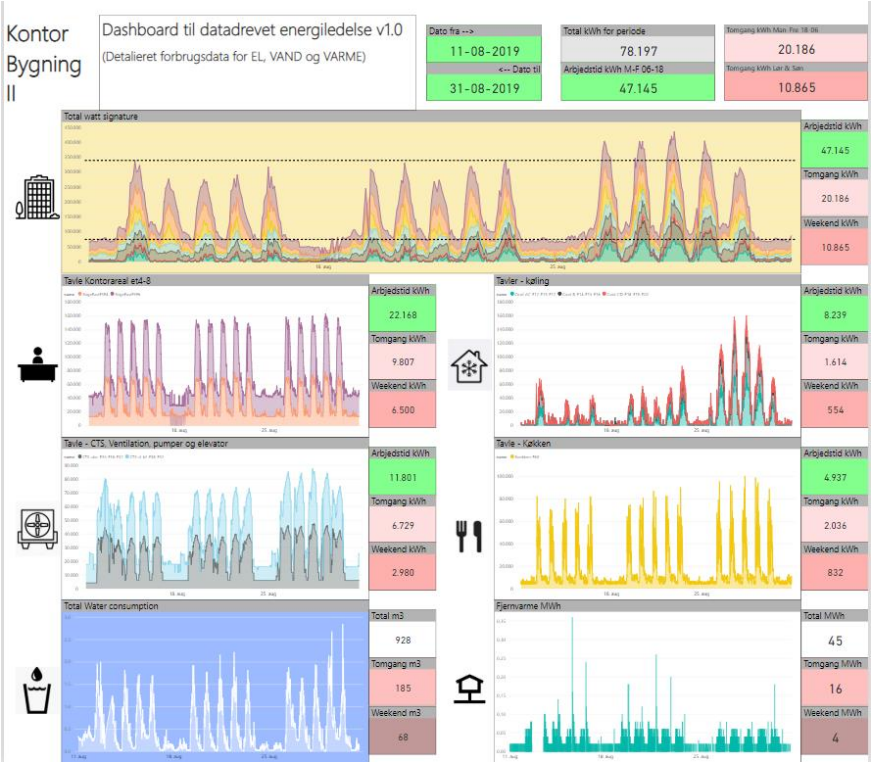
Grundlag for handling



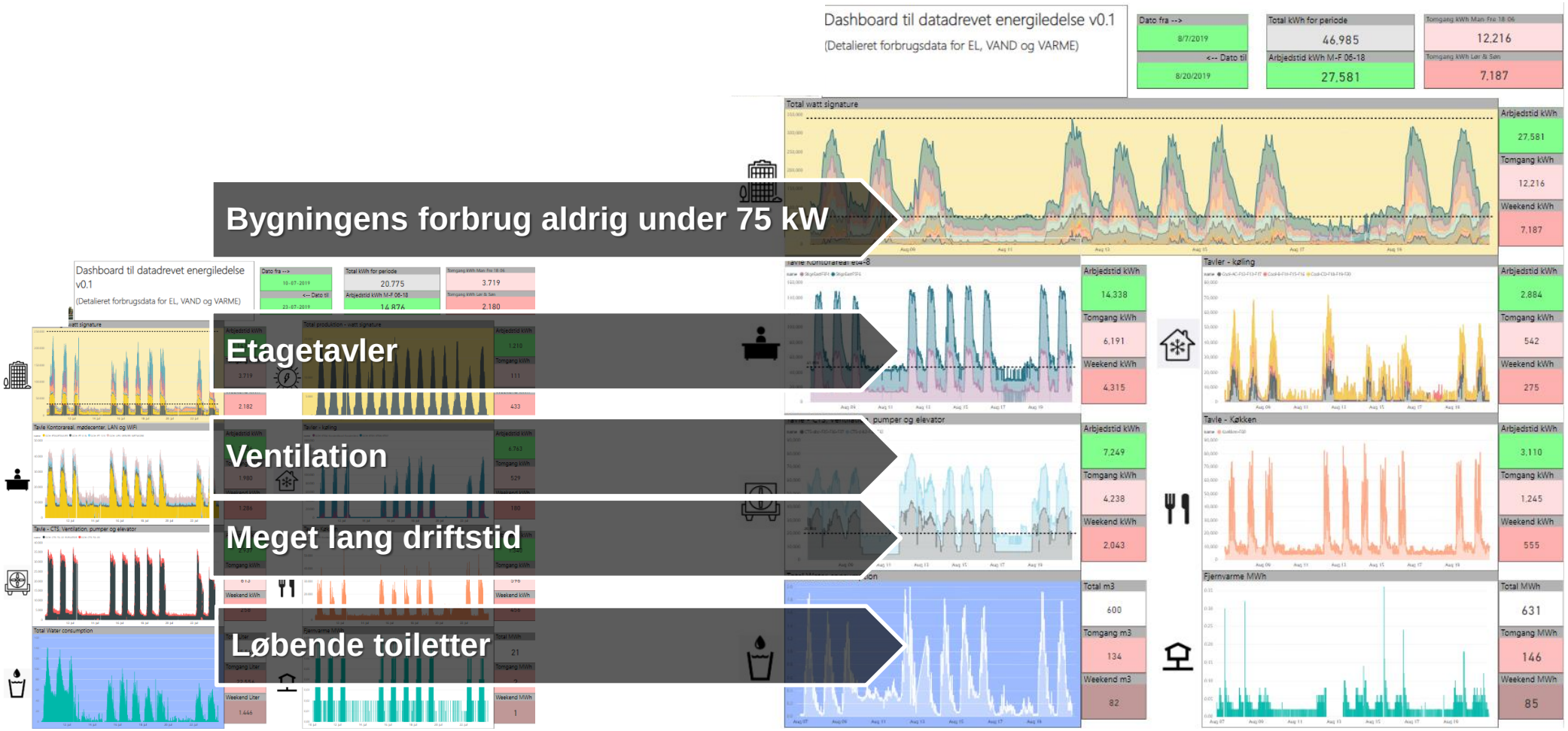


Datadrevet bygningsovervågning
Transparens til den blå mand og ingeniøren?

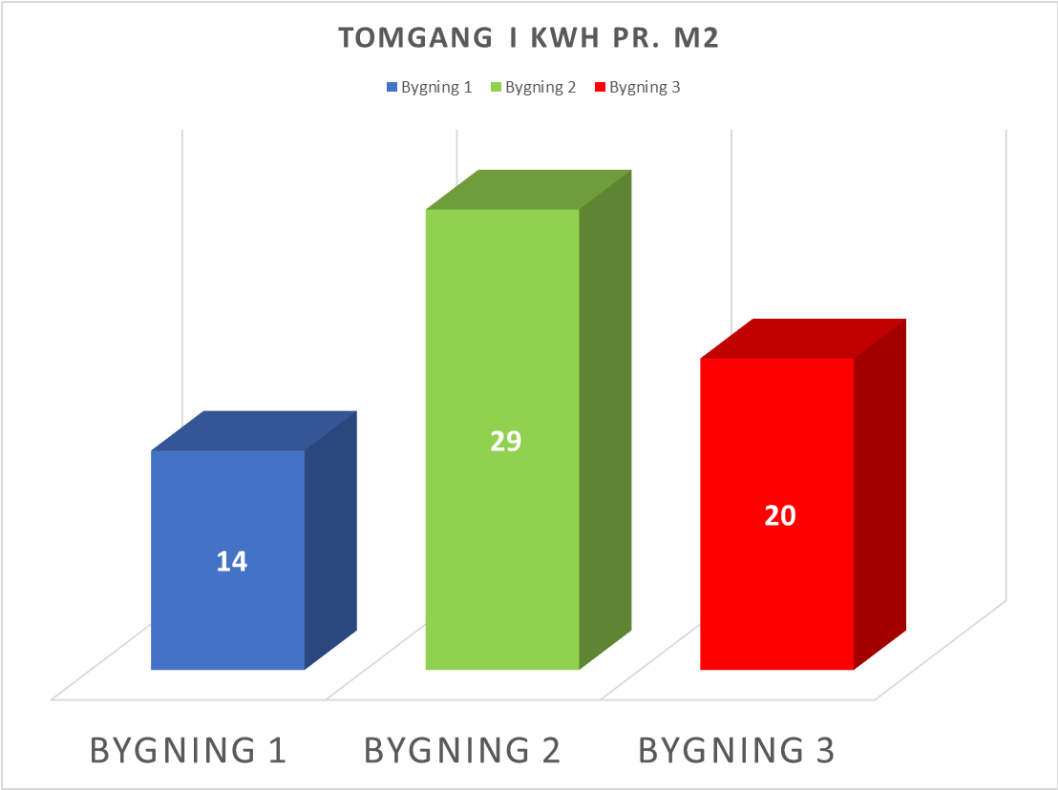


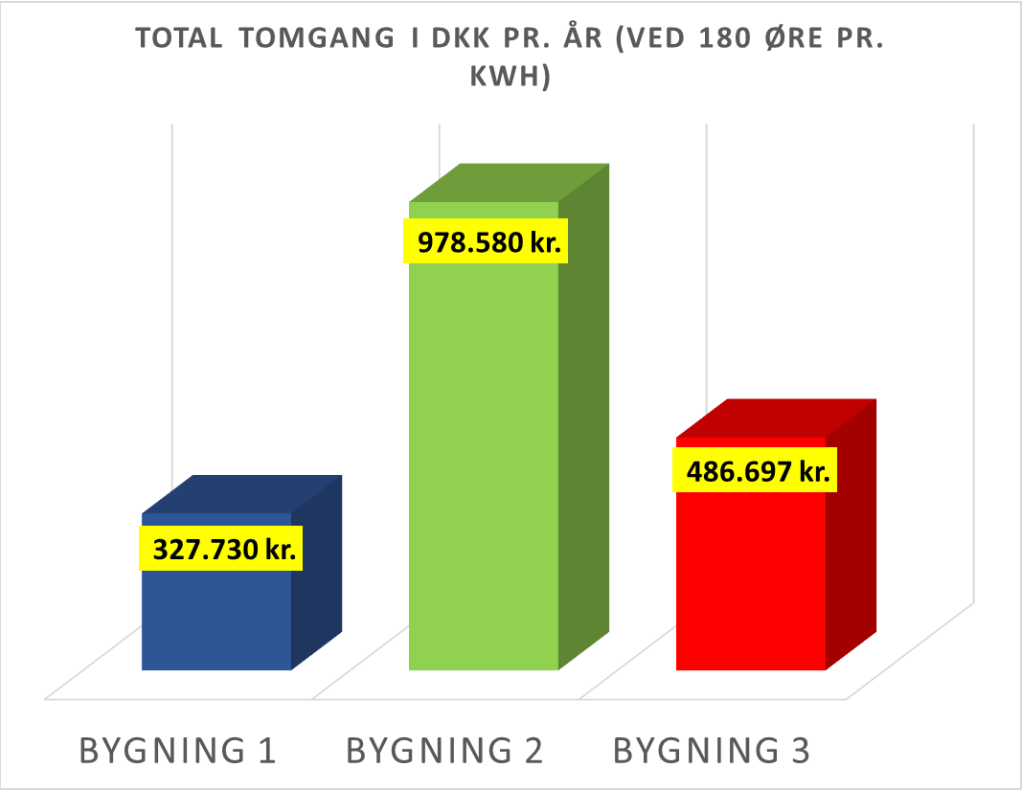


Hvad kan vi se?

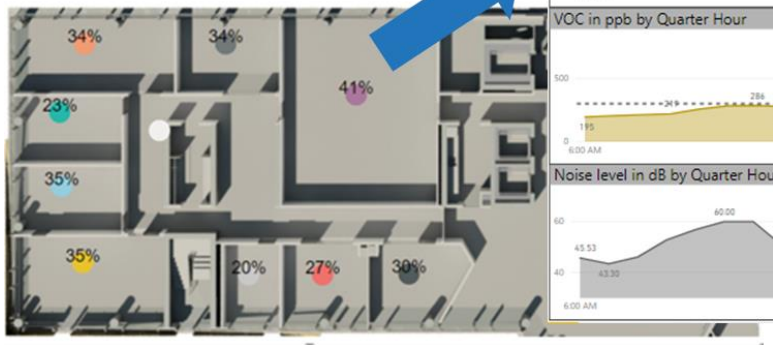


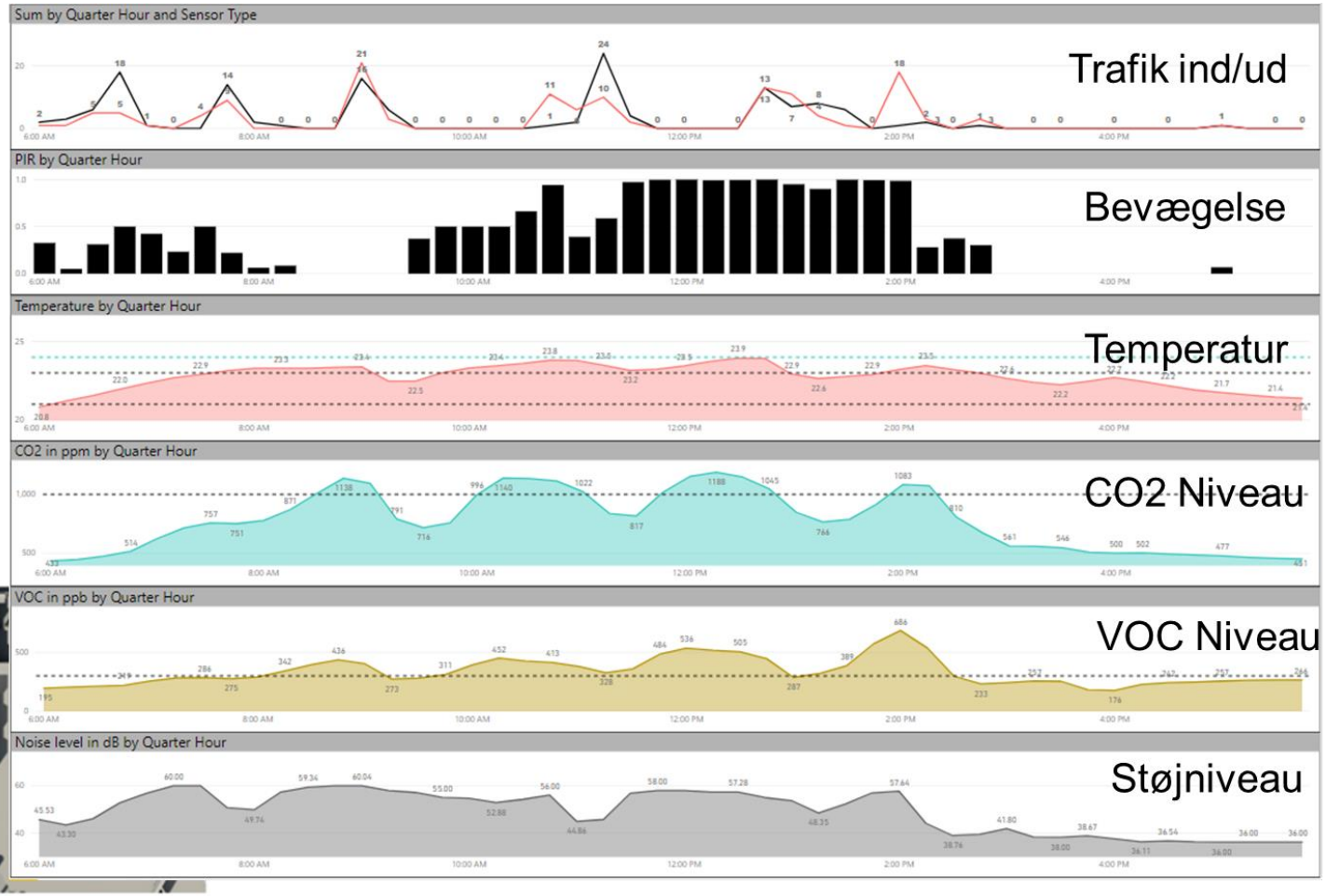
Tomgang pr. m² og sammenligning (KPI'er)





Indeklima og adfærd

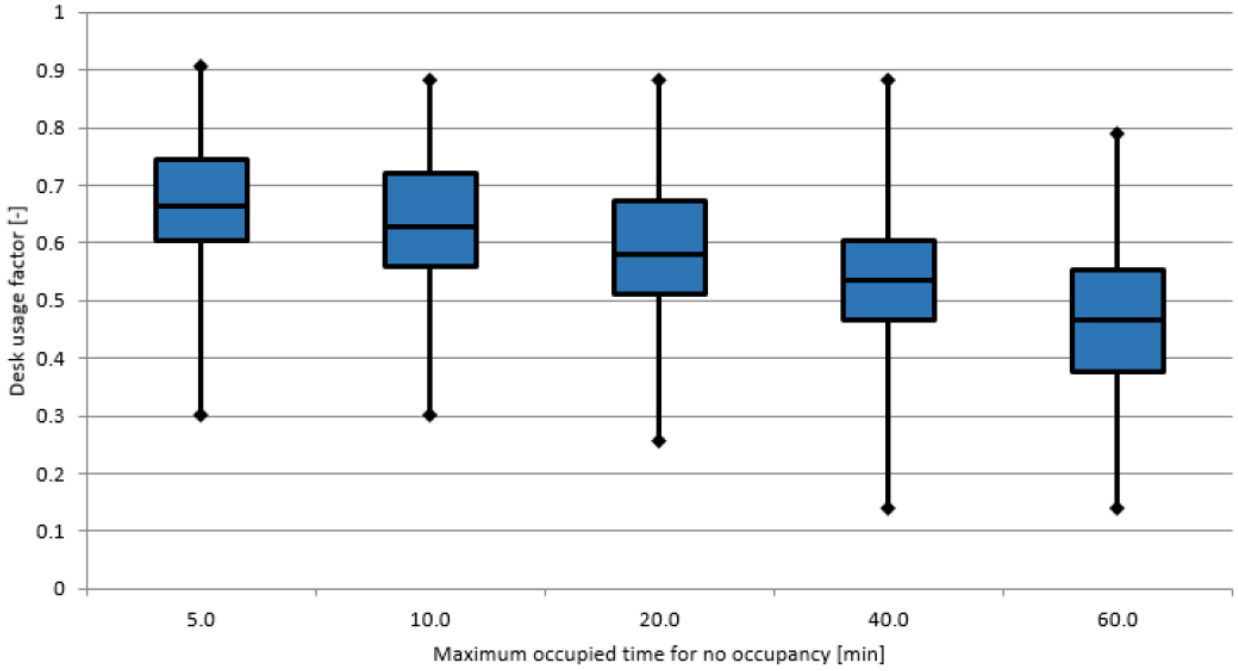


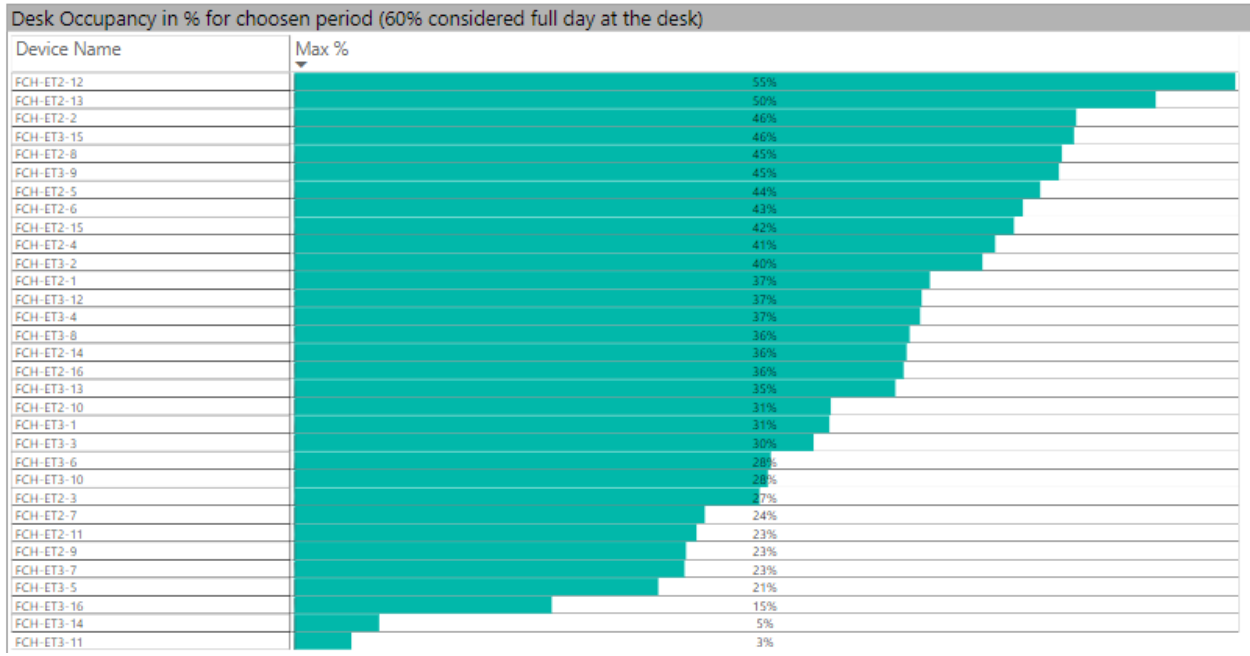


Hvornår er et mødecenter optaget?

- Forskel i brug i de to bygninger
- Størst brug midt på ugen og formidda
- Antal personer?

Space management i kontorarealer





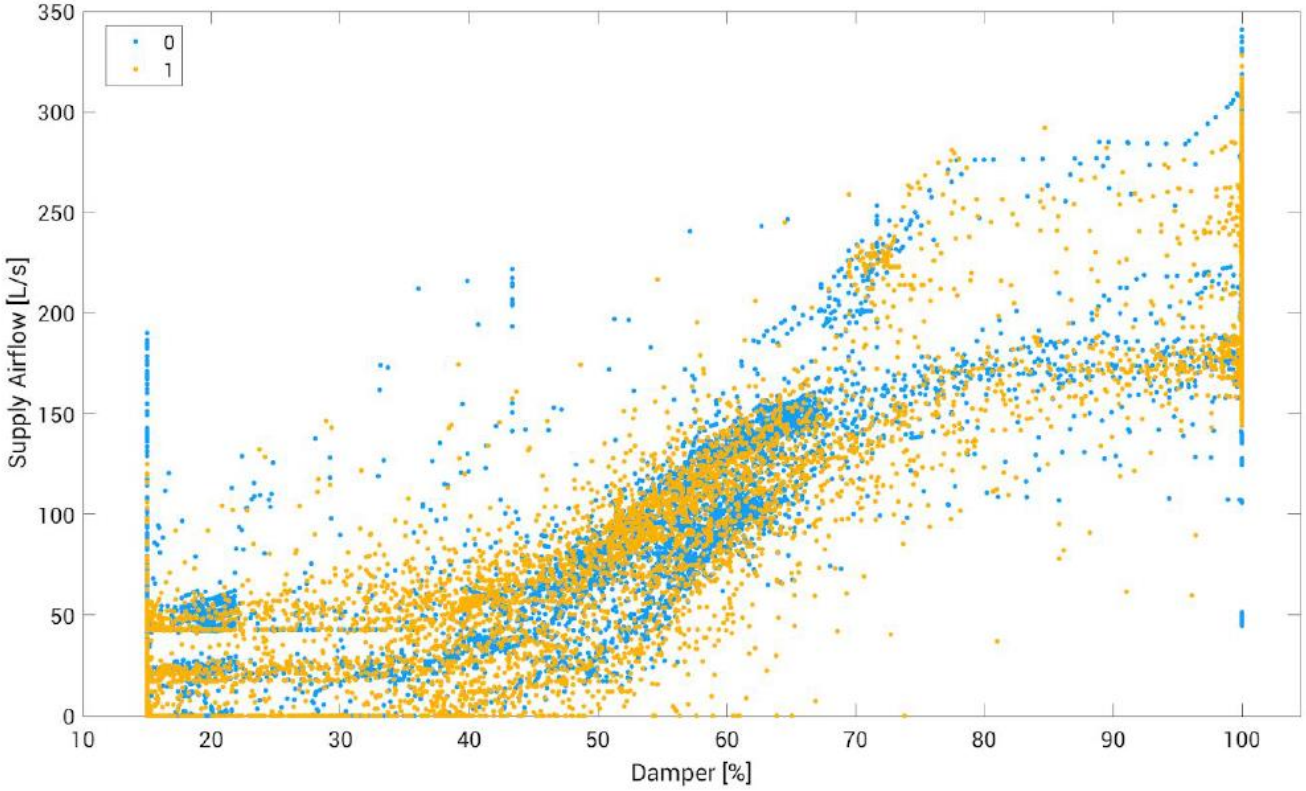
Desk Occupancy in % for choosen period (60% considered full day at the desk)

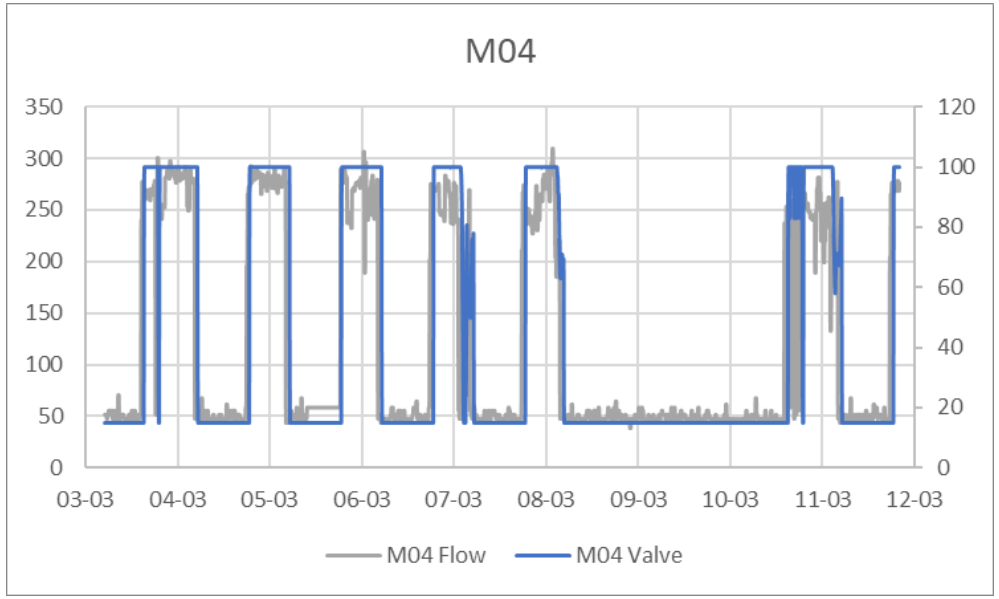
Device Name	Max %
FCH-ET2-12	55%
FCH-ET2-13	50%
FCH-ET2-2	46%
FCH-ET3-15	46%
FCH-ET2-8	45%
FCH-ET3-9	45%
FCH-ET2-5	44%
FCH-ET2-6	43%
FCH-ET2-15	42%
FCH-ET2-4	41%
FCH-ET3-2	40%
FCH-ET2-1	37%
FCH-ET3-12	37%
FCH-ET3-4	37%
FCH-ET3-8	36%
FCH-ET2-14	36%
FCH-ET2-16	36%
FCH-ET3-13	35%
FCH-ET2-10	31%
FCH-ET3-1	31%
FCH-ET3-3	30%
FCH-ET3-6	28%
FCH-ET3-10	28%
FCH-ET2-3	27%
FCH-ET2-7	24%
FCH-ET2-11	23%
FCH-ET2-9	23%
FCH-ET3-7	23%
FCH-ET3-5	21%
FCH-ET3-16	15%
FCH-ET3-14	5%
FCH-ET3-11	3%

- Hvis vi bruger data proaktivt, kan vi
  - udnytte pladsen bedre, og/eller
  - gøre installationerne mindre, og/eller
  - gøre bygningen mindre, og/eller
  - forbedre arbejdsmiljøet…
  - …men huske der er forskel på arbejdsopgaver

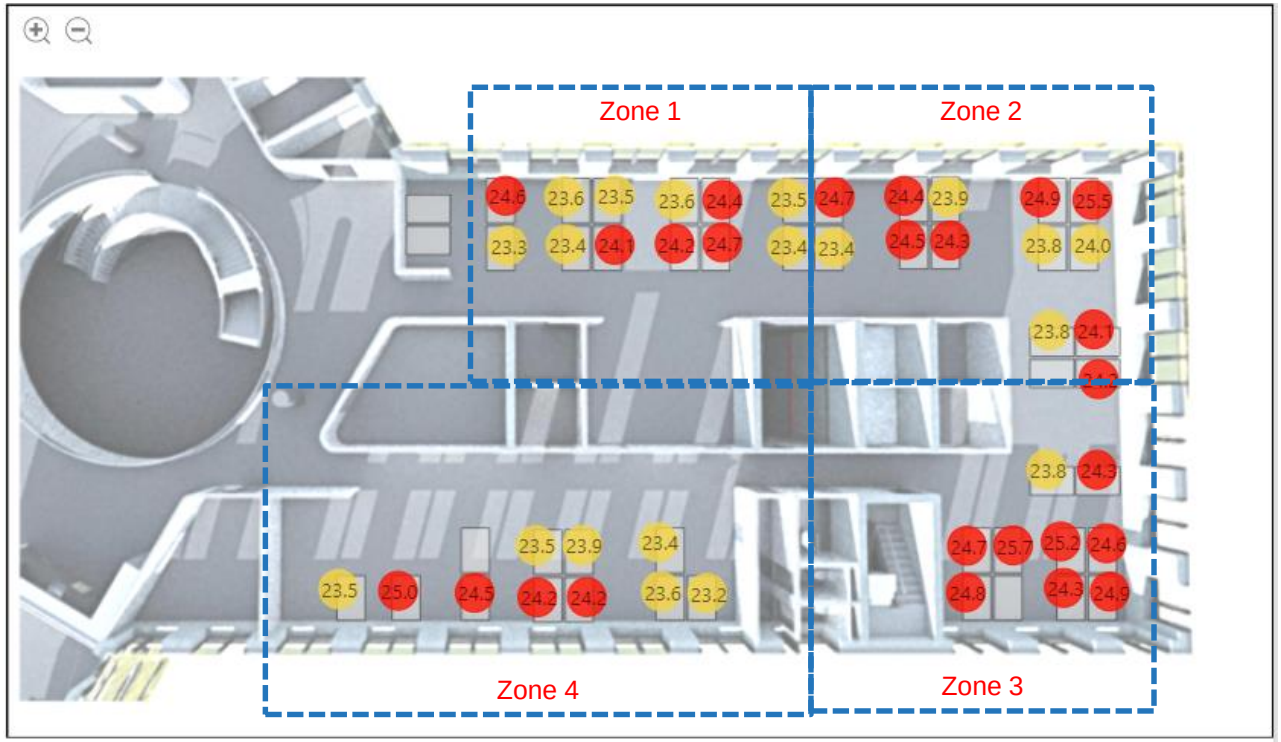
Et skrivebord bliver i gennemsnit brugt 2-3 timer om dagen i de afdelinger vi undersøgte

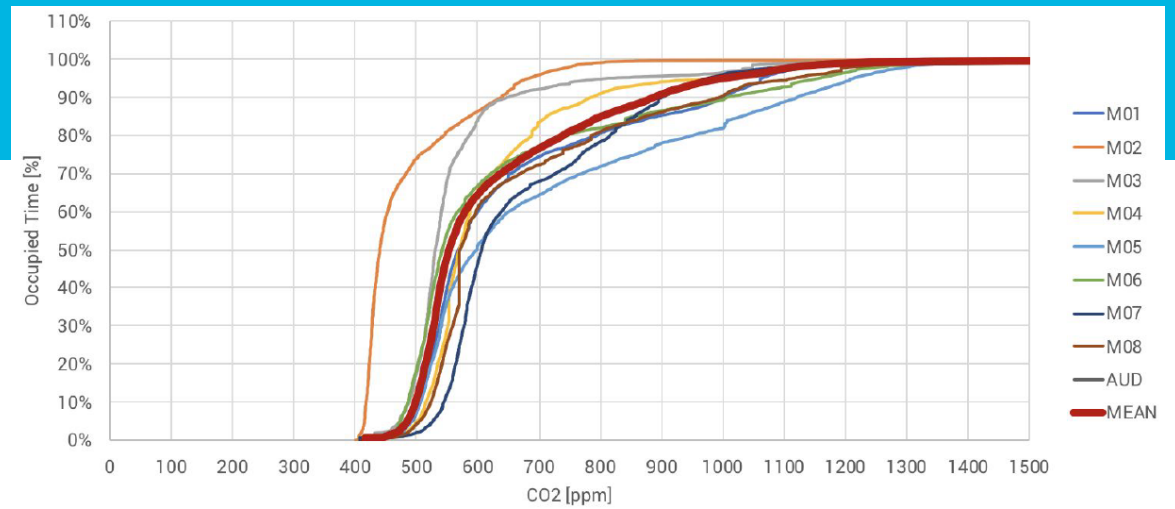
Ventilerer vi så rigtigt?
Luftmængde vs. spjældåbning

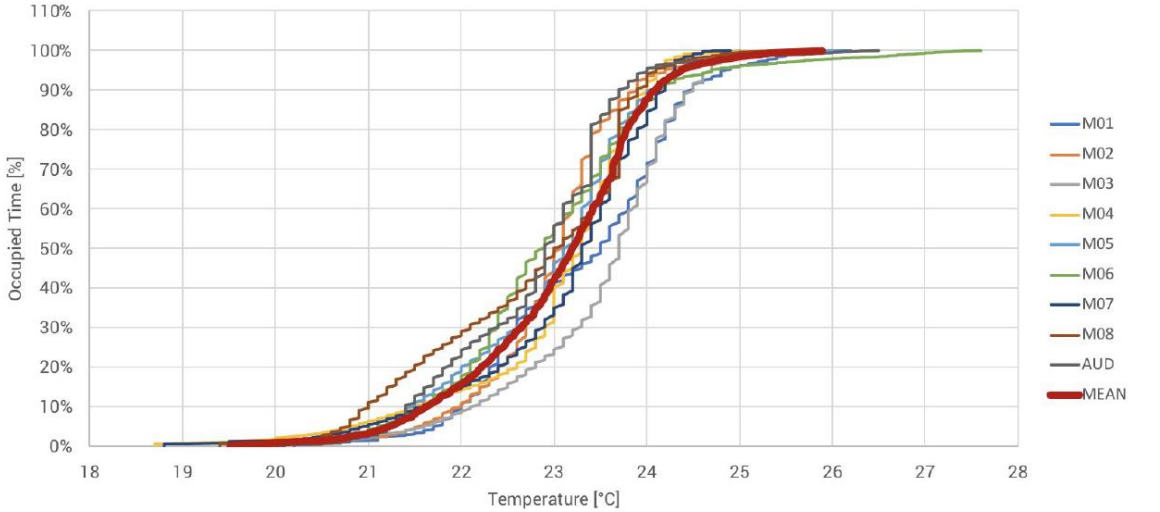




Indeklima

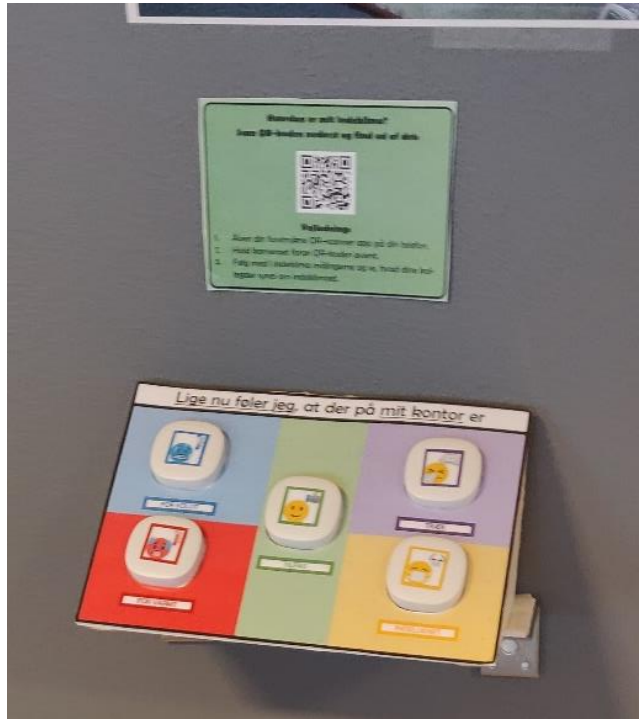


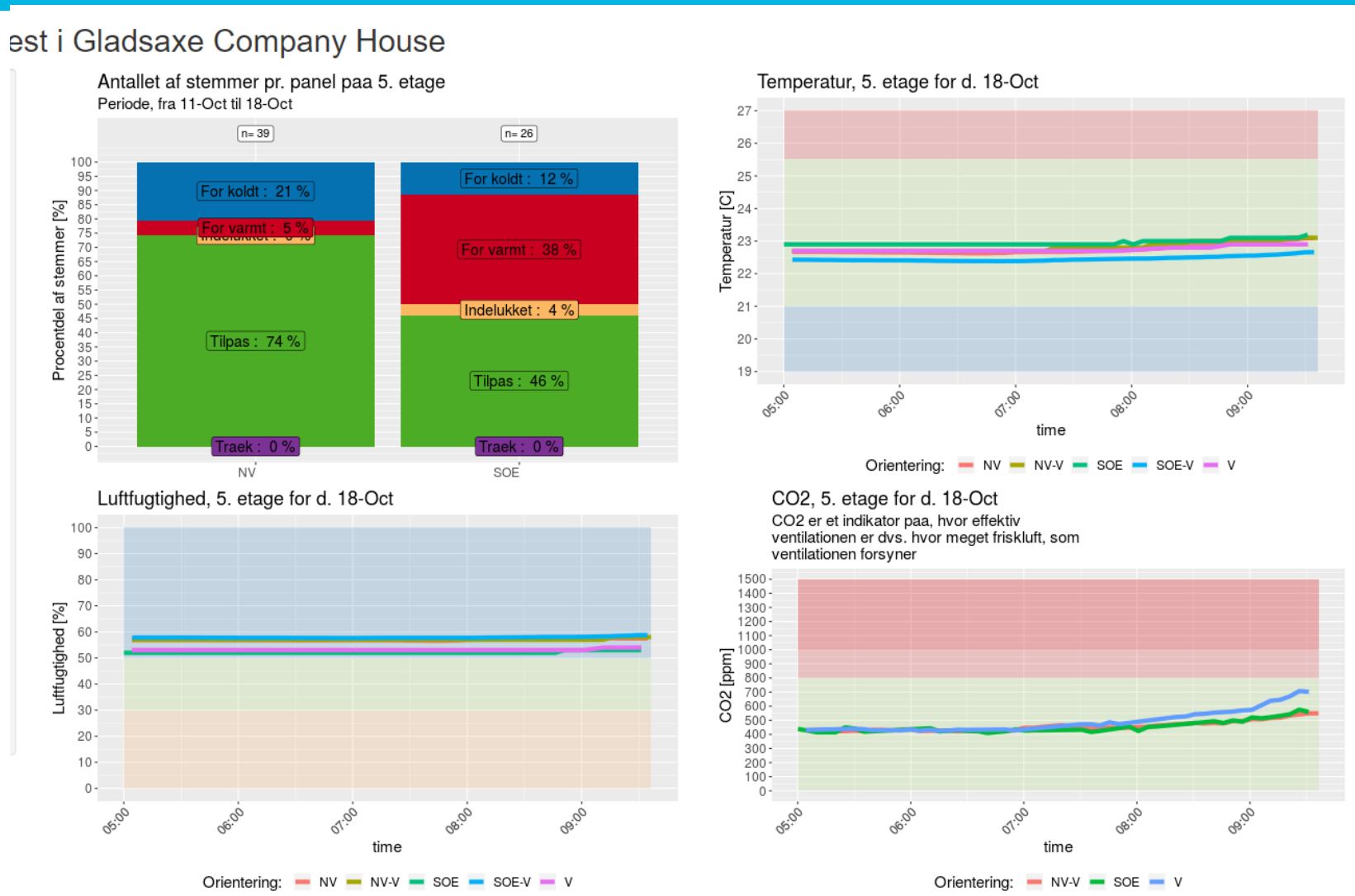




Fra øjebliksbillede på skrivebordsniveau til overblik over alle rum i en sammenhængende periode. Vurdering af compliance med designmål.

Feedback


Lige nu føler jeg, at der på mit kontor er


est i Gladsaxe Company House
Antallet af stemmer pr. panel paa 5. etage
Periode, fra 11-Oct til 18-Oct
n= 39
n= 26
Procentdel af stemmer [%]
For koldt : 21 %
For varmt : 5 %
Tilpas : 74 %
Traek : 0 %
For koldt : 12 %
For varmt : 38 %
Indelukket : 4 %
Tilpas : 46 %
Traek : 0 %
NV
SOE
Temperatur, 5. etage for d. 18-Oct
Temperatur [C]
time
Orientering: NV NV-V SOE SOE-V V
Luftfugtighed, 5. etage for d. 18-Oct
Luftfugtighed [%]
time
Orientering: NV NV-V SOE SOE-V V
CO2, 5. etage for d. 18-Oct
CO2 er et indikator paa, hvor effektiv ventilationen er dvs. hvor meget friskluft, som ventilationen forsyner
CO2 [ppm]
time
Orientering: NV-V SOE V

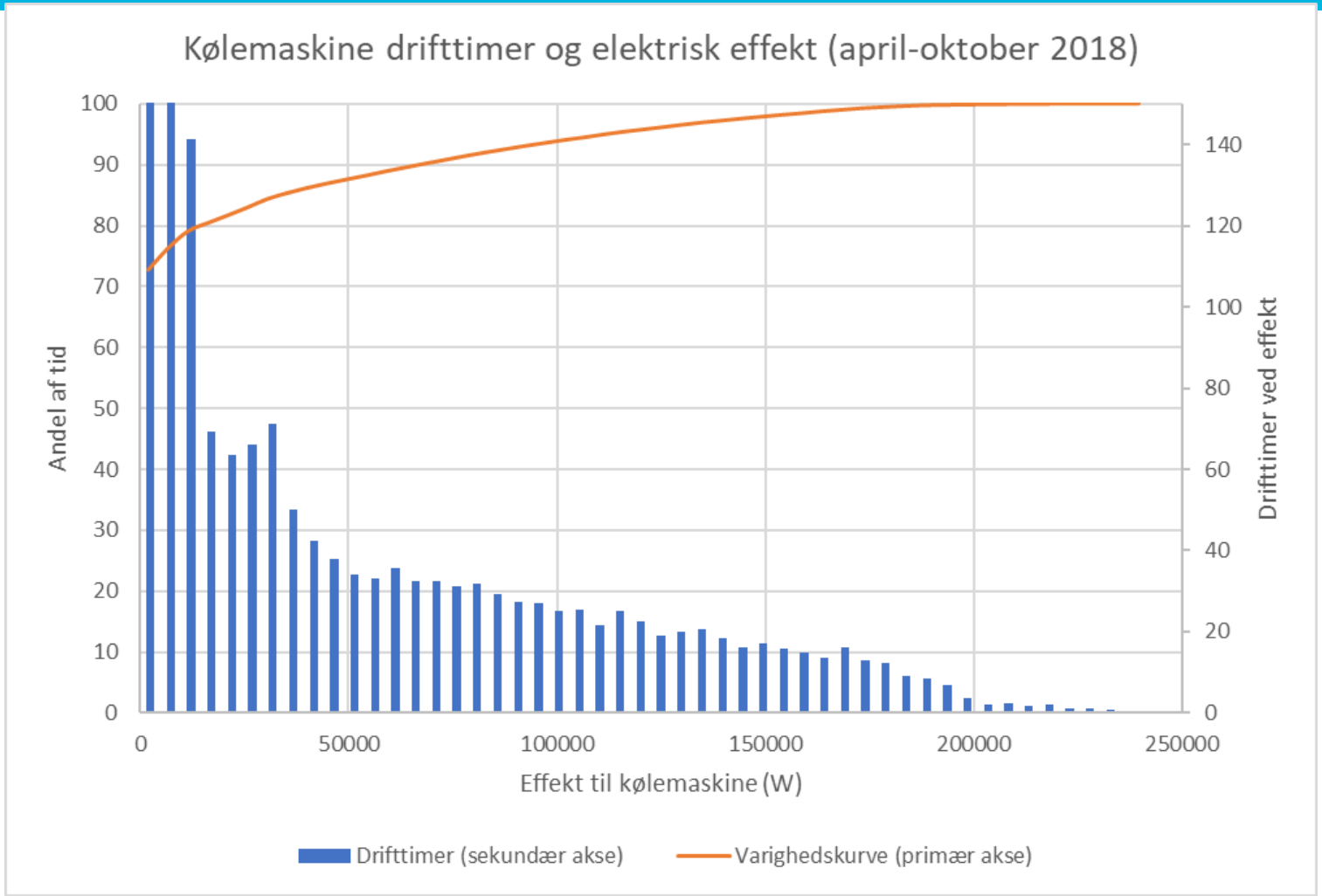
Rightsizing af teknisk udstyr (entreprenørens potentiale)

Kølemaskiner

Anlægsstørrelse kan optimeres

Og i øvrigt:
Optimering af drift ÷ 13% energi

Færre start/stop -> forøget levetid



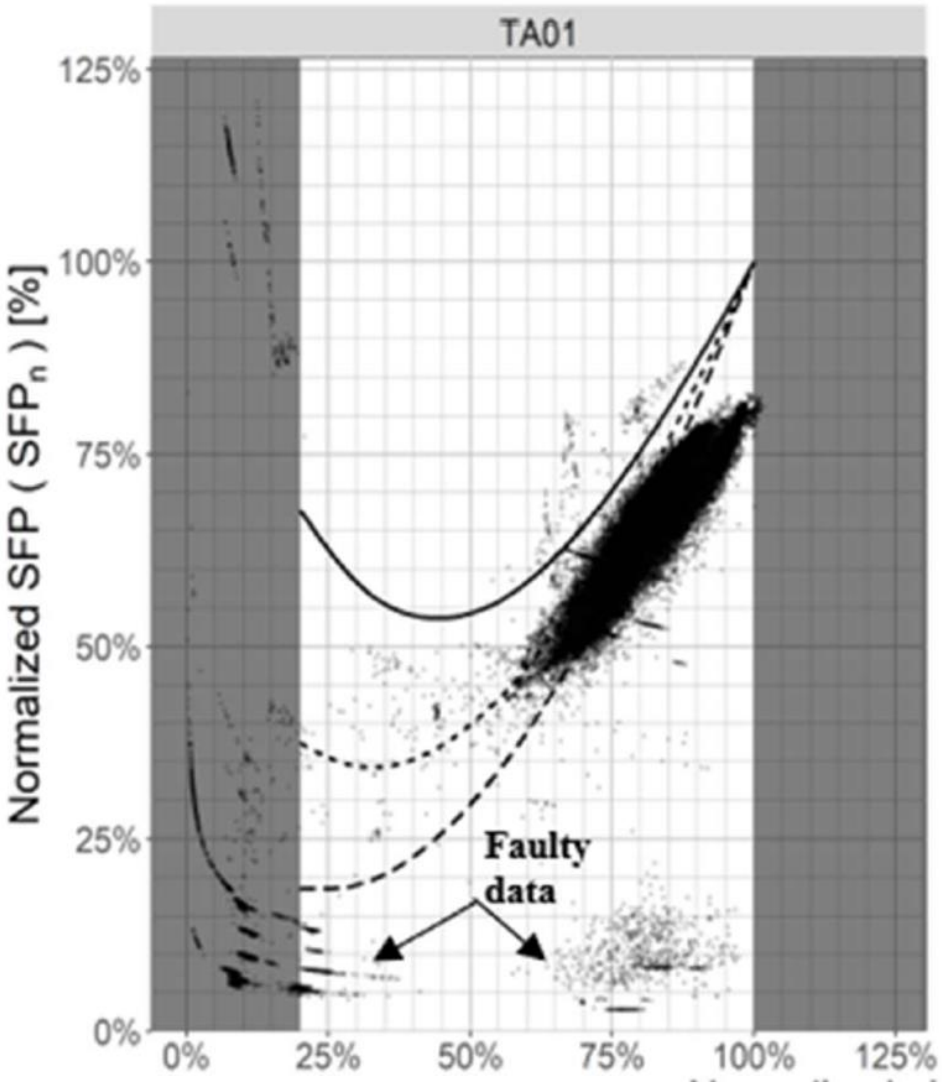
Rightsizing af teknisk udstyr (entreprenørens potentiale)

Ventilationsanlæg

Meget få timers drift over ~90%

Potentiale for mindre luft ->

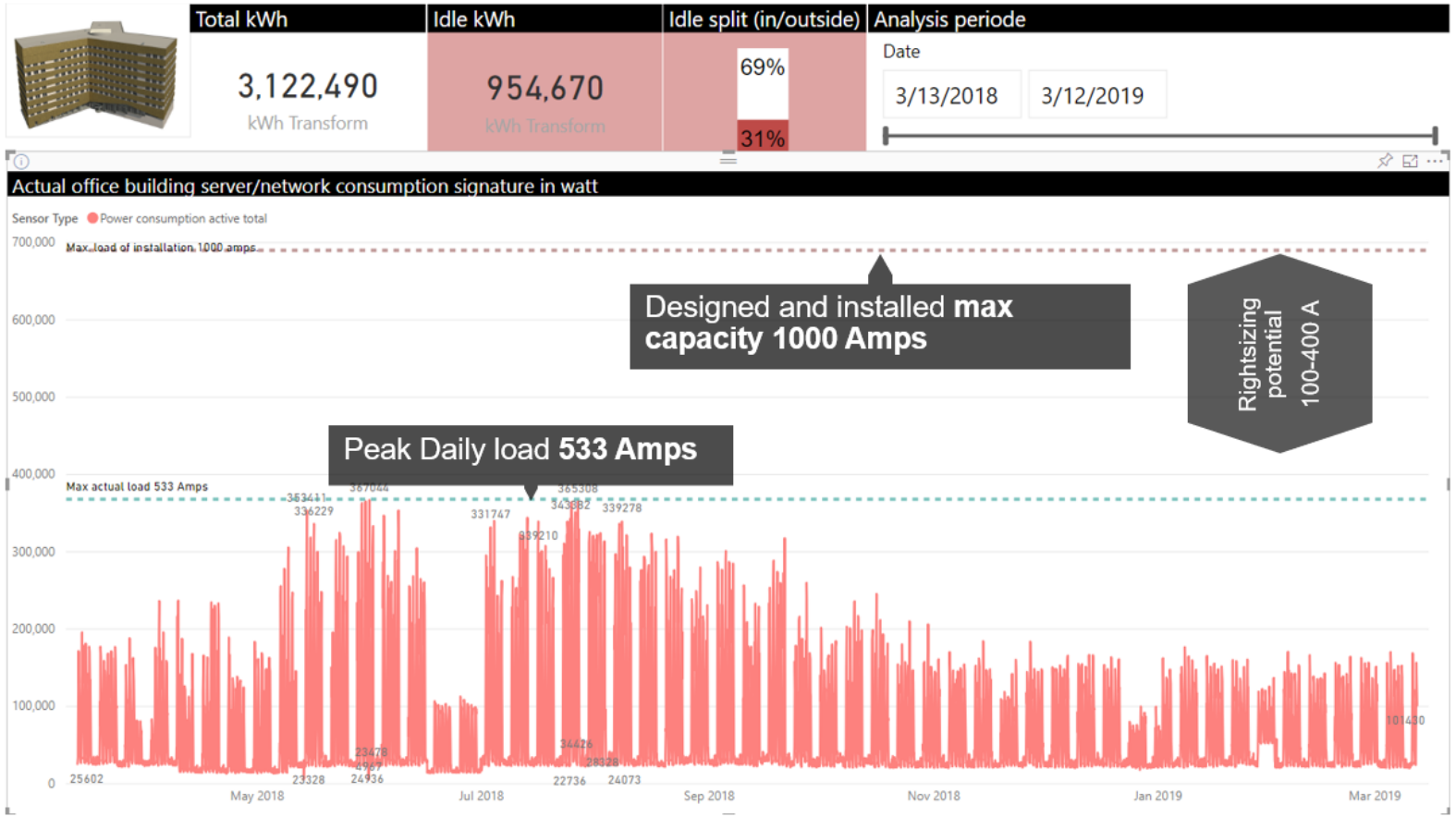
Mindre kanaler og aggregat samt bedre styring ved dellast



Rightsizing af teknisk udstyr (entreprenørens potentiale)

Eltavler

Mindre tavler og lavere tilslutningsafgifter



Brug af data til design

- Dimensionering af mødecenter
- Brug af arealer (når nu et skrivebord kun bruges to timer om dagen…)
- Hvilke temperaturer skal vi designe efter?
- Projektering ud fra dataanalyse og ikke erfaring/tommelfingerregler

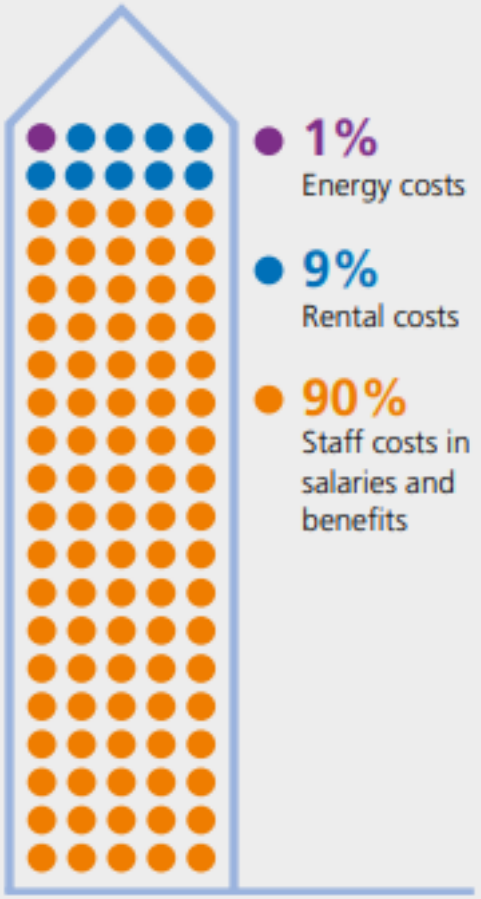
Hvad koster den datadrevne bygning?

Kontorhus på ca. 10.000 m²

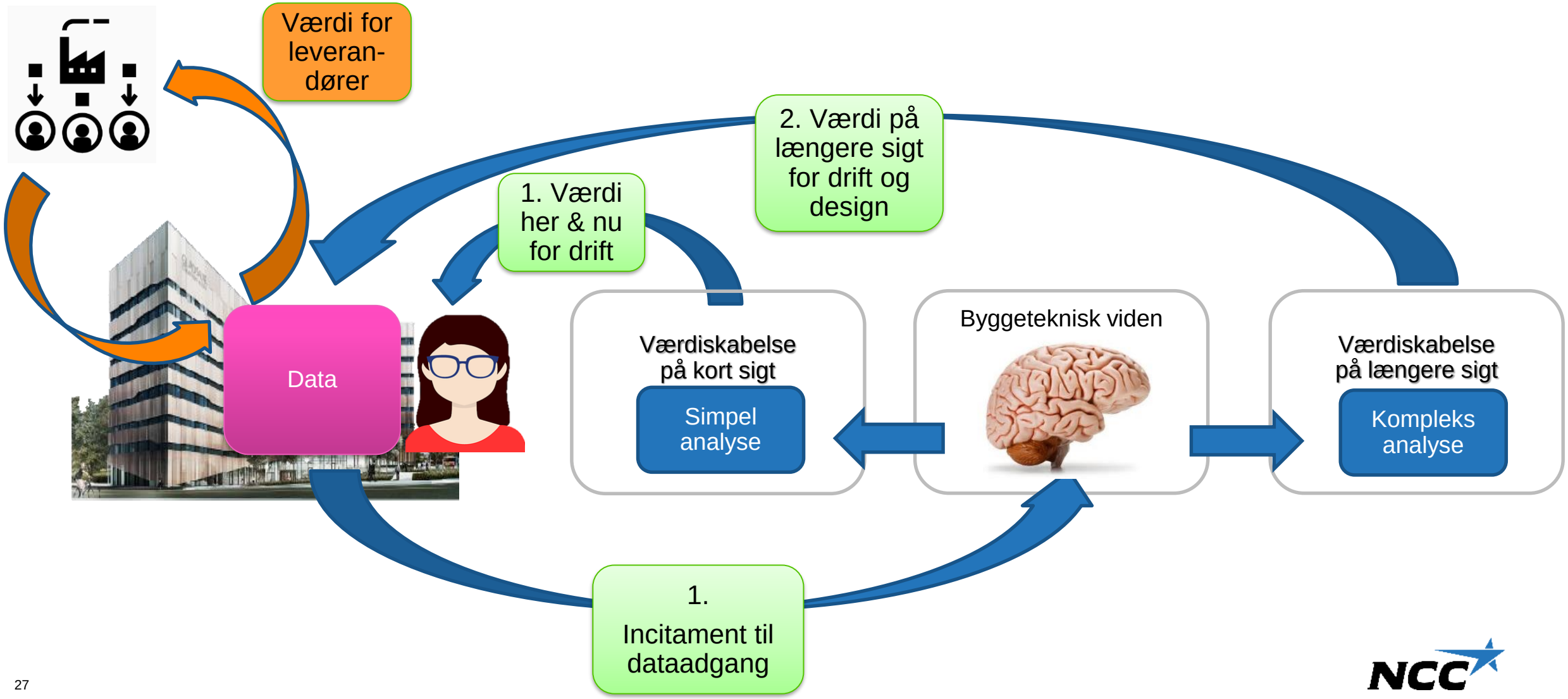
- Pakke 1: Hovedforbrugsmåling
- Pakke 2: pakke 1 + indeklima på zoneniveau
- Pakke 3: pakke 2 + tilstedeværelse i møderum
- Pakke 4: pakke 3 + tilstedeværelse på skrivebordsniveau
- Til sammenligning talte vi med EDGE Tech som blandt andet ejer The Edge i Amsterdam. Deres pris er 3,5 €/m² pr. år eller ca. kr. 260.000 for drift af platform

Pakke	Hardware+montering	Drift af platform pr. år
Pakke 1	70.000	20.000
Pakke 2	120.000	90.000
Pakke 3	160.000	120.000
Pakke 4	450.000	500.000

Anslåede priser



Næste skridt

- Vi skal til at indsamle data i stor stil og få adgang til viden
- Analyse foretages i forskellige værktøjer afhængig af brugen
- Forretningsmodeller skal udvikles (for hvem skal betale?)
- Sammenhæng med CTS

”Værdikredsløb”